

(new)
⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3342251 A1

⑯ Int. Cl. 3:
G01K 7/00
G 01 D 1/00
A 61 B 10/00
G 06 F 15/31
G 06 F 3/16

⑯ Aktenzeichen: P 33 42 251.6
⑯ Anmeldetag: 23. 11. 83
⑯ Offenlegungstag: 30. 5. 85

15.5.85

⑯ Anmelder:
Weiland, Werner, 5413 Bendorf, DE

⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

⑯ Verfahren zur Messung der Körpertemperatur von Menschen und Tieren, insbesondere für die Bestimmung des Eisprungs

Es wird ein Verfahren zur Messung der Körpertemperatur von Menschen und Tieren beschrieben, das insbesondere zur Bestimmung des Eisprungs Verwendung finden kann. Das besondere des Verfahrens besteht darin, daß nicht nur jeweils ein oder mehrere Messungen am Tag erfolgen, sondern eine vollständige Temperaturkurve über den gesamten Tag aufgenommen wird, die mittels eines Rechners zur Feststellung von charakteristischen Werten und unter Ausschaltung zufälliger Schwankungen ausgewertet wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Messung der Körpertemperatur von Menschen und Tieren, insbesondere für die Bestimmung des Eisprungs,
dadurch gekennzeichnet, daß
5 wenigstens über einen Teil jedes Tages eines Zyklus eine Temperaturkurve durch Messung in kurzen Abständen aufgenommen und gespeichert wird,
daß die gespeicherte Temperaturkurve von einem Rechner zur Feststellung charakteristischer Werte unter Ausscheidung zu-
10 fälliger Schwankungen ausgewertet wird und
daß der Rechner eine Anzeige für die charakteristischen Werte und/oder einen vorgegebenen Verlauf dieser Werte liefert.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner solche charakteristi-
15 schen Werte feststellt, die mit einer Periode von etwa 24 Stunden auftreten.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner als charakteristische Werte periodische Maxima und Minima feststellt.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner die Temperaturkurve differenziert.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner den Temperaturverlauf
25 der Minima bestimmt und bei einem Anstieg zwischen zwei Minima, der einen vorgegebenen Wert übersteigt, eine Anzeige liefert.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2-4,
dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner eine Kurve für die zeitliche Abweichung eines charakteristischen Wertes eines
30 Tages von 24 Stunden berechnet und eine Anzeige liefert, wenn die Kurve eine auffällige Abweichung zeigt, insbesondere einen plötzlichen Anstieg oder Abfall.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2-6,

20.11.80

3

8

3342251

drahtlos erfolgt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13-16, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonde die Meßwerte in codierter Form als Impulsfolgen liefert.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonde die Impulsfolgen in Form von Schallimpulsen zum Rechner überträgt.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18 zur Empfängnisverhütung, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Lebenszeit des Sperma zumindest kurz übersteigender Zeitraum als Warnzeit eingegeben und gespeichert wird und der Rechner zu einem Zeitpunkt der einen entsprechenden Zeitraum vor dem Eisprung liegt eine Anzeige liefert.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Lebenszeit des Sperma zumindest kurz übersteigender Zeitraum zuzüglich einer die Lebenszeit des Eis kurz übersteigender Zeitraum als Warnzeit eingegeben und gespeichert werden und der Rechner von einem Zeitpunkt, der einen die Lebenszeit des Spermas kurz übersteigenden Zeitraum vor dem Eisprung liegt, bis zu einem Zeitpunkt, der einen die Lebenszeit des Eis kurz übersteigenden Zeitraum hinter dem Eisprung liegt, eine Anzeige liefert.

dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner für jeden Tag nur diejenigen Teilstücke der Temperaturkurve berücksichtigt, die zwischen zwei wählbaren Tageszeiten liegen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7,
5 dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner die charakteristischen Werte mit den charakteristischen Werten einer Bezugs-temperaturkurve vergleicht und eine Anzeige liefert, wenn das Vergleichsergebnis einen vorgegebenen Wert übersteigt.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
10 dadurch gekennzeichnet, daß die Bezugstemperaturkurve und/ oder deren charakteristische Werte im Rechner gespeichert sind.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Bezugstemperaturkurve eine
15 frühere Temperaturkurve oder die gemittelte Kurve mehrerer früherer Temperaturkurven für das gleiche Individuum ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-10,
dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner ein batteriebetriebener Mikrocomputer ist, der dauernd am Körper getragen
20 wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß nur derjenige Teil des Rechners, der zur Aufnahme und Speicherung der Temperaturkurve erforderlich ist, dauernd am Körper getragen wird, und daß 25 die gespeicherte Temperaturkurve zur Auswertung und Anzeige an einen externen Rechner übertragen wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-12,
dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturmessung mittels einer Sonde in einer Körperhöhle erfolgt.

30 14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zum Rechner mittels einer elektrischen Leitung erfolgt.

15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, daß der Körper als elektrischer Leiter dient.

16. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zum Rechner

10-11-80

4

3342251

Anmelder: Werner Weiland
Koblenz-Olper-Straße 172,
5413 Bendorf-Sayn

Verfahren zur Messung der Körpertemperatur
von Menschen und Tieren, insbesondere für
die Bestimmung des Eisprungs

Zur Verhütung der Empfängnis oder auch für eine gezielte Befruchtung ist es bekannt, die Körpertemperatur während des Zyklus oder auch nur an solchen Tagen zu messen, an denen mit einem Eisprung gerechnet wird. Eine Erhöhung der Körpertemperatur zeigt den Eisprung an. Üblicherweise wird die Körpertemperatur einmal am frühen Morgen mit einem Thermometer im Darmausgang gemessen. Bekannt ist auch die Verwendung eines elektronischen Thermometers in einer Körperröhre oder auf der Haut in Verbindung mit einem Rechner (US-PS 4 151 831). Auch bei weiblichen Tieren, beispielsweise Schweinen, Kühen und Pferden, ist die Bestimmung des Eisprungs mittels einer Temperaturmessung für eine gezielte Befruchtung bekannt, wobei die Temperaturmessung darüberhinaus den Beginn der Geburt anzeigen kann (DE-OS 15 31 24 121).

Die bei einem Eisprung auftretende Temperaturerhöhung beträgt nur einige Zehntel Grad. Sie kann daher

1 leicht durch andere Temperaturschwankungen überdeckt werden, beispielsweise dann, wenn die Temperaturmessungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgen, wenn Veränderungen des Stoffwechsels oder des Gesundheitszustandes auftreten, oder
5 die Umgebungstemperatur schwankt. Die Temperaturmessungen müssen daher sehr sorgfältig, immer zum gleichen Zeitpunkt und unter den gleichen Bedingungen erfolgen. Das ist aufwendig und häufig bei wechselnden Lebensumständen gar nicht möglich. Selbst wenn aber die Messungen mit aller Sorgfalt
10 vorgenommen werden, bleibt eine Unsicherheit, ob tatsächlich ein Eisprung stattgefunden hat oder nicht.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, ein einfaches und sicheres Meßverfahren für die Körpertemperatur und insbesondere zur Bestimmung des Eisprungs verfügbar zu machen, das auch unter erschwerten Bedingungen zuverlässige Werte liefert und durch störende Einflüssen von außen nicht oder nur wenig beeinflußt wird.

Die Lösung der Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens über einen Teil jedes Tages eines Zyklus eine
20 Temperaturkurve durch Messung in kurzen Abständen aufgenommen und gespeichert wird, daß die gespeicherte Temperaturkurve von einem Rechner zur Feststellung charakteristischer Werte unter Ausscheidung zufälliger Schwankungen ausgewertet wird und daß der Rechner eine Anzeige für die charakteristischen Werte und/oder einen vorgegebenen Verlauf dieser Werte liefert.

Im Gegensatz zu den bekannten Verfahren werden also nicht nur Einzelwerte für die Temperatur bestimmt, sondern es wird eine praktisch kontinuierliche Temperaturkurve
30 durch dauernde Messungen in sehr kurzen Abständen aufgenommen. Durch Auswertung mittels eines Rechners können dann charakteristische Werte auch dann noch festgestellt werden, wenn äußere Einflüsse zu Temperaturschwankungen führen, die ihrer Höhe nach die festzustellenden charakteristischen Werte
35 überdecken können.

In Weiterbildung der Erfindung ist es besonders zweckmäßig, wenn der Rechner solche charakteristischen Werte feststellt, die mit einer Periode von etwa 24 Stunden auf-

1 treten. Damit scheiden alle anderen, zufällig periodisch auftretenden Werte aus. Insbesondere können dabei Maxima und Minima festgestellt werden, die mit einer Periode von etwa 24 Stunden auftreten.

5 Für die rechnerische Auswertung der Temperaturkurven lassen sich bekannte mathematische Verfahren einsetzen, wobei auch komplizierte Auswertungsverfahren Anwendung finden können, und zwar unter Einsatz leistungsfähiger Mikrocomputer. Beispielsweise kann zur Feststellung von 10 Maxima und Minima eine Differenzierung der Temperaturkurve bzw. der sie darstellenden Funktion erfolgen. Mittels einer nochmaligen Differenzierung kann zwischen Maxima und Minima unterschieden werden. Insbesondere der Temperaturverlauf für die Minimalwerte jedes Tages, die bei einer Frau üblicherweise in den frühen Morgenstunden auftreten, lässt den Temperaturanstieg beim Eisprung oder auch den Temperaturabfall zu Beginn der Menstruation genau erkennen.

Die Auswertung der Temperaturkurve kann in Weiterbildung der Erfindung auch dadurch erfolgen, daß der 20 Rechner eine Kurve für die zeitliche Abweichung eines charakteristischen Wertes eines Tages von 24 Stunden berechnet und eine Anzeige liefert, wenn diese Kurve eine auffällige Abweichung zeigt, insbesondere einen plötzlichen Anstieg oder Abfall. Beispielsweise kann der Rechner feststellen, daß das 25 jeweilige Minimum der Temperatur zeitlich stark von den bisherigen Zeitpunkten für die Minima abweicht. Zur Ausschaltung störender Einflüsse kann vorgesehen sein, daß der Rechner für jeden Tag nur diejenigen Teilstücke der Temperaturkurve berücksichtigt, die zwischen zwei wählbaren Tageszeiten 30 liegen, beispielsweise zwischen 3 und 6 Uhr.

Eine zusätzliche Verbesserung hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Störsicherheit lässt sich in Weiterbildung der Erfindung dadurch erreichen, daß der Rechner die charakteristischen Werte mit den charakteristischen Werten 35 einer Bezugstemperaturkurve vergleicht und eine Anzeige liefert, wenn das Vergleichsergebnis einen vorgegebenen Wert übersteigt. Vereinfacht stellt der Rechner also fest, ob

1 die jeweils gemessene Temperaturkurve bezüglich bestimmter charakteristischer Werte, beispielsweise ihrer Minima, vom Üblichen abweicht. Die Bezugstemperaturkurve und/oder deren charakteristische Werte sind zweckmäßig im Rechner gespeichert. Da die Temperaturkurven für die einzelnen Individuen voneinander abweichen, kann es zweckmäßig sein, daß die Bezugstemperaturkurve eine frühere Temperaturkurve oder die gemittelte Kurve mehrerer früherer Temperaturkurven für das gleiche Individuum ist. Es kann dann eine Korrelation der 10 jeweils gemessenen Temperaturkurve mit einer Bezugskurve durchgeführt werden, die unter normalen Umständen für das gleiche Individuum gilt.

Der Rechner kann ein sogenannter Personalcomputer bekannter Art sein, der entsprechend programmiert ist. Mit 15 Vorteil läßt sich aber auch ein batteriebetriebener Mikrocomputer einsetzen, der dauernd am Körper getragen werden kann. Solche Rechner stehen in kompakter und leichter Ausführung zur Verfügung, so daß sie kaum stören. Eine zusätzliche Verbesserung in dieser Richtung läßt sich nach einer 20 Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielen, daß nur derjenige Teil des Rechners, der zur Aufnahme und Speicherung der Temperaturkurve erforderlich ist, dauernd am Körper getragen wird, und daß die gespeicherte Temperaturkurve zur Auswertung und Anzeige an einen externen Rechner übertragen 25 wird. Das kann beispielsweise täglich über eine Steckverbindung erfolgen.

Die Temperaturmessung erfolgt zweckmäßig und in an sich bekannter Weise mittels einer Sonde in einer Körperhöhle, beispielsweise der Scheide. Die Sonde kann zweckmäßig 30 auch im Gehörgang untergebracht sein, wo ebenfalls eine zuverlässige mittlere Temperatur herrscht.

Am einfachsten enthält die Sonde den Rechner samt einer Batterie, so daß keine äußeren Verbindungen erforderlich sind. Die hierzu erforderliche Miniaturisierung stößt 35 jedoch häufig noch auf Schwierigkeiten und ist teuer. Daher ist üblicherweise der Rechner oder ein größerer Teil des Rechners von der Sonde getrennt angeordnet, so daß eine Ver-

1 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, den
Eisprung bei Frauen und weiblichen Haustieren und damit
die empfängnisbereiten Tage anzuzeigen: Soll jedoch das
Verfahren zur Empfängnisverhütung, insbesondere bei Frauen,
5 eingesetzt werden, reicht solches nicht aus, wei' z.B.
durch geschlechtlichen Verkehr in einem Zeitraum der kürzer
ist als die Lebenszeit des Sperma, noch eine Befruchtung
des Eis durch das Sperma erfolgen kann. Aus diesem Grunde
ist dann, wenn das Verfahren zur Empfängnisverhütung ein-
10 gesetzt werden soll sinnvoll, von außen eine gewollte
Vorwarnzeit, die länger ist als die Lebenszeit des Sperma
einzugeben und zu speichern, derart, daß der Rechner an-
hand der charakteristischen Werte des vorhergehenden
Zyklus im laufenden Zyklus einen entsprechenden Zeitraum
15 vor dem Eisprung eine Anzeige gibt. Der eingebende Zeitraum
kann dabei aus der Lebenszeit des Spermias und der Lebens-
zeit des Eis zusammengesetzt sein und der Rechner die ent-
sprechende Anzeige über einen Zeitraum liefern, der von
einem Zeitpunkt der einen entsprechenden Zeitraum vor dem
20 Eisprung liegt und einem Zeitpunkt, an dem das Ei stirbt,
reicht. Eine Befruchtung kann auf diese Weise praktisch
ausgeschlossen werden.

25

30

35

1 bindung erforderlich ist. Diese kann mittels einer elektrischen Leitung erfolgen, wobei der Körper selbst als elektrischer Leiter dienen kann. Es besteht aber auch die Möglichkeit einer drahtlosen Verbindung mit Hilfe magnetischer oder 5 elektromagnetischer Felder. Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Sonde die Meßwerte in codierter Form als Impulsfolgen liefert, beispielsweise als Impulstelegramme, wie sie bei Infrarot-Fernsteuerungen benutzt werden. Dabei kann die Sonde die Impulsfolgen in Form von Schallimpulsen 10 zum Rechner übertragen. Zweckmäßig erfolgt diese Übertragung im Ultraschallbereich.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt schematisch Temperaturkurven einer Frau, wobei nur der besonders interessierende Bereich dargestellt ist, nämlich die ersten 15 drei Tage sowie der neunte bis zwölften Tag einer Ovulationsperiode. Die für den ersten Tag eingetragenen Uhrzeiten gelten auch für die übrigen Tage. Die gestrichelte Kurve ist der gemessene Verlauf, wobei Kurzzeitschwankungen wegen des Darstellungsmaßstabes nicht erkennbar sind. Aus der gemessenen Kurve ist die ausgezogene Kurve errechnet worden. Man erkennt, daß Temperaturschwankungen, die insbesondere am Tag durch die wechselnden Umstände erzeugt werden, aber auch andere Ursachen haben können, weitgehend beseitigt sind. Es verbleibt ein periodischer Verlauf, wobei insbesondere die 20 Zeitdauer der Periode, aber auch die Amplitude der Kurve, verhältnismäßig konstant sind. Besonders aussagekräftig ist die strichpunktiert dargestellte Kurve für den Verlauf der Temperaturminima. Man erkennt einen charakteristischen Abfall der Minima-Kurve am ersten Tag, also zu Beginn der 25 Menstruation, und einen charakteristischen Anstieg zwischen dem neunten und zehnten Tag. Hier findet ein Eisprung statt.

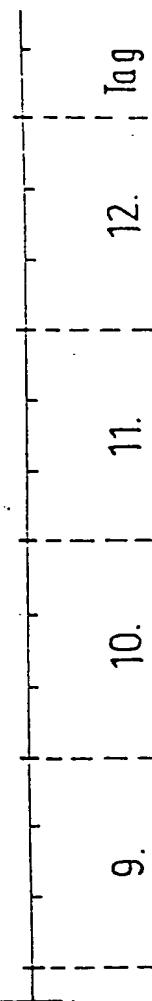
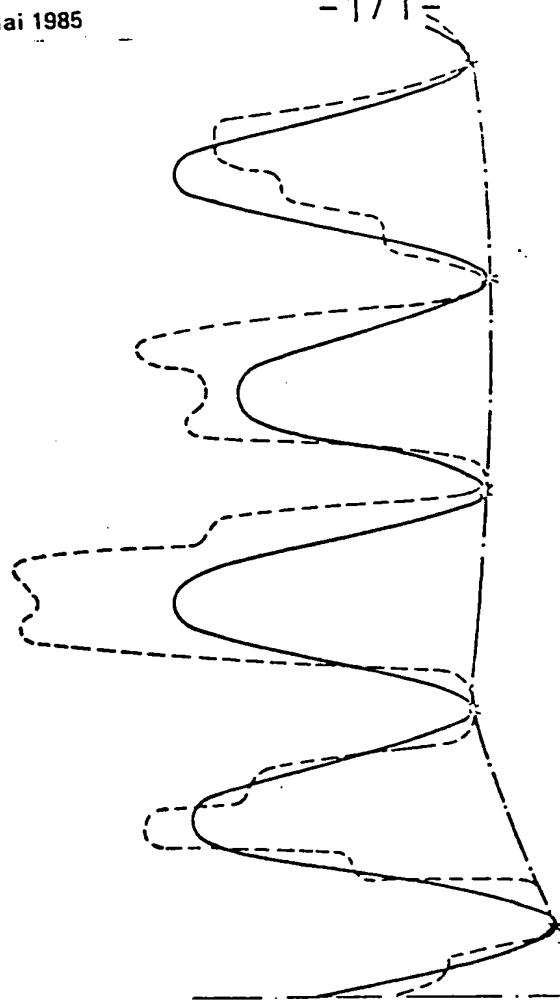
- 11 -

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

33 42 251
G 01 K 7/00
23. November 1983
30. Mai 1985

3342251

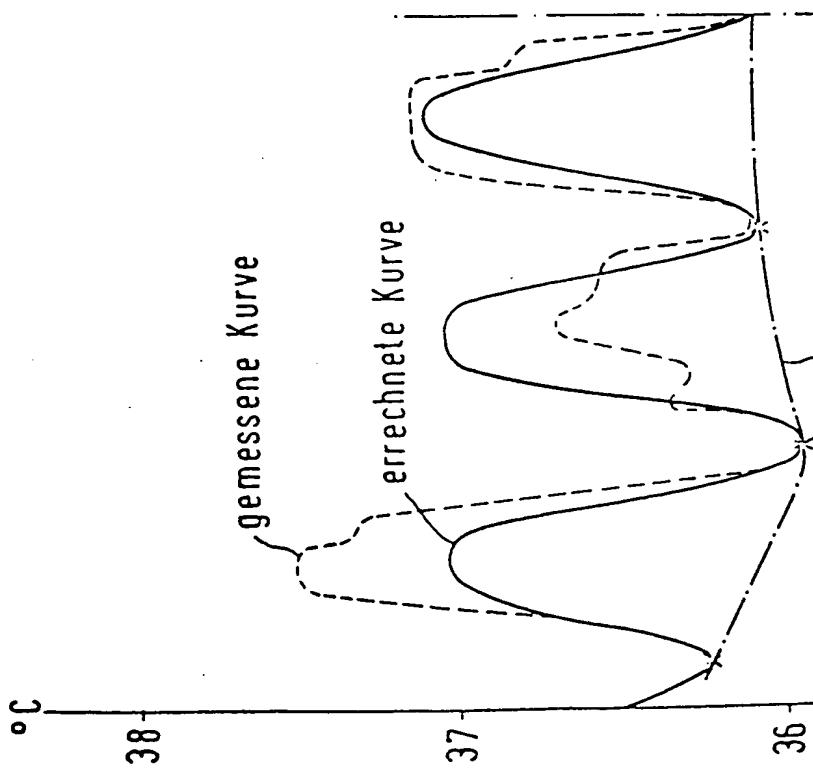
- 11 -



gemessene Kurve

errechnete Kurve

Kurve der Minima



10

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translator's Report/Comments

Your ref: DJB/KCE

Your order of (date): 23.2.00

In translating the above text we have noted the following apparent errors/unclear passages which we have corrected or amended:

Page/para/line*	Comment
9/20	und → bis zu

* This identification refers to the source text. Please note that the first paragraph is taken to be, where relevant, the end portion of a paragraph starting on the preceding page. Where the paragraph is stated, the line number relates to the particular paragraph. Where no paragraph is stated, the line number refers to the page margin line number.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation of abstract for cover page

54 Method of measuring the body temperature of humans and animals, particularly for determining ovulation

The invention describes a method of measuring the body temperature of humans and animals, which can be used, in particular, for determining ovulation. The particular feature of the method is that, not only are one or more measurements taken in each case on a day, but rather a complete temperature curve is recorded over the entire day and is evaluated in a computer to establish characteristic values, eliminating chance fluctuations.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Applicant: Werner Weiland
Koblenz-Olper-Straße 172,
5413 Bendorf-Sayn

5

Method of measuring the body temperature of humans and
animals, particularly for determining ovulation

10 To prevent conception or else to achieve deliberate fertilization, it is known practice to measure the body temperature during the cycle or else only on those days on which ovulation is expected. An increase in the body temperature indicates ovulation.

15 Normally, the body temperature is measured rectally using a thermometer once early in the morning. It is also known practice to use an electronic thermometer in a body cavity or on the skin in conjunction with a computer (US-A 4 151 831). In female animals too, for
20 example pigs, cows and horses, it is known practice to determine ovulation by means of temperature measurement for deliberate fertilization, in which case the temperature measurement can also indicate the start of birth (DE-A 31 24 121).

25 The temperature increase which occurs on ovulation is only a few tenths of a degree. It can therefore easily be masked by other temperature fluctuations, for example if temperature measurements are taken at different instants, if changes in the
30 metabolism or the state of health occur, or if the ambient temperature fluctuates. Temperature measurements must therefore be taken very carefully, always at the same instant and under the same conditions. This is complicated and is often not
35 possible at all with changing circumstances. Even if measurements are taken with every care, though, there is still uncertainty as to whether ovulation has actually taken place or not.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Accordingly, the invention is based on the object of providing a simple and reliable measurement method for the body temperature, and in particular to determine ovulation, said method providing reliable 5 values, even under difficult conditions, and being affected only slightly or not at all by disruptive external influences.

The solution achieving the object is characterized in that, at least over part of each day 10 of a cycle, a temperature curve is recorded and stored by taking measurements at short intervals, in that the stored temperature curve is evaluated by a computer to establish characteristic values, eliminating chance fluctuations, and in that the computer provides an 15 indication of the characteristic values and/or a predetermined curve of these values.

In contrast to known methods, therefore, not only are individual values determined for the temperature but also a virtually continuous temperature 20 curve is recorded by taking continuous measurements at very short intervals. As a result of evaluation by means of a computer, characteristic values can still be established even when external influences cause temperature fluctuations which, according to their 25 level, can mask the characteristic values which are to be established.

As a development of the invention, it is particularly expedient if the computer establishes those characteristic values which arise with a periodic 30 interval of approximately 24 hours. This eliminates all other values arising periodically by chance. In particular, maxima and minima arising with a periodic interval of approximately 24 hours can be established here.

35 For computer evaluation of the temperature curves, known mathematical methods can be used, and complicated evaluation methods can also be applied, specifically using powerful microcomputers. As an example, to establish maxima and minima. the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

temperature curve or the function which represents it can be differentiated. Maxima and minima can be distinguished by means of further differentiation. In particular, the temperature curve of the minimum values 5 of each day, which usually arise for a woman in the early hours of the morning, can be used for accurately detecting the rise in temperature during ovulation or else the drop in temperature at the start of menstruation.

10 As a development of the invention, the temperature curve can also be evaluated as a result of the computer calculating a curve for the time difference of a characteristic value for a 24-hour day and providing an indication if this curve shows a 15 conspicuous difference, particularly a sudden rise or fall. As an example, the computer can establish that the time of the particular temperature minimum is very different from that of previous instants for the minima. Disruptive influences can be excluded as a 20 result of the computer taking into account, for each day, only those sections of the temperature curve which lie between two selectable times of the day, for example between 3 and 6 o'clock a.m.

An additional improvement in the reliability 25 and immunity to disruption can be achieved, in a development of the invention, as a result of the computer comparing the characteristic values with the characteristic values of a reference temperature curve and providing an indication if the result of the 30 comparison exceeds a predetermined value. In simple terms, the computer thus establishes whether the particular temperature curve measured differs from the norm in terms of particular characteristic values, for example its minima. The reference temperature curve 35 and/or its characteristic values are expediently stored in the computer. Since the temperature curves for all individuals differ from one another, it can be expedient for the reference temperature curve to be an earlier temperature curve or the averaged curve for a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

plurality of earlier temperature curves for the same individual. It is then possible to correlate the particular temperature curve measured to a reference curve which, under normal circumstances, applies to the 5 same individual.

The computer can be a so-called personal computer of known type, which has been programmed appropriately. Alternatively, a battery-operated microcomputer carried permanently on the body can 10 advantageously be used. Such computers are available in a compact and lightweight version, so that they cause hardly any inconvenience. An additional improvement in this direction can be achieved, in accordance with one development of the invention, in that only that part of 15 the computer, which is required for recording and storing the temperature curve is carried permanently on the body, and in that the stored temperature curve is transferred to an external computer for evaluation and display. This can be done daily, for example, using a 20 plug-in connection.

Temperatures are measured, expediently and in a manner known per se, using a probe in a body cavity, for example the vagina. The probe can expediently also be held in the auditory canal, where there is likewise 25 a reliable average temperature.

The simplest case is where the probe contains the computer together with a battery, so that no external connections are necessary. The miniaturization required for this frequently still encounters 30 difficulties, however, and is expensive. For this reason, the computer or a relatively large part of the computer is usually arranged separately from the probe, so that a connection is necessary. This connection can be made using an electrical line, and the body itself 35 can serve as an electrical conductor. Alternatively, it is possible to have a wireless connection using magnetic or electromagnetic fields. In one development of the invention, the probe provides the measured values in coded form as pulse trains. for example as

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5 pulse messages, as used in infrared remote controls. In such circumstances, the probe can transmit the pulse trains to the computer in the form of sound pulses. This transmission expediently takes place in the ultrasound range.

10 The single figure of the drawing schematically shows temperature curves for a woman, with only the range of particular interest being shown, namely the first three days and the ninth to twelfth days of a period of ovulation. The times of day entered for the first day also apply to the other days. The dashed curve is the measured curve, in which brief fluctuations cannot be detected on account of the scale of representation. The measured curve is used to 15 calculate the solid curve. It will be seen that temperature fluctuations which are produced in particular on the day as a result of changing circumstances, but which may also have other causes, are largely eliminated. What remains is a periodic 20 curve, where, in particular, the period duration, but also the amplitude of the curve, are relatively constant. The curve shown in dots and dashes for the curve of the temperature minima is particularly 25 significant. It shows a characteristic fall in the minima curve on the first day, that is to say the start of menstruation, and a characteristic rise between the ninth and tenth days. This is when ovulation occurs.

30 The method according to the invention makes it possible to indicate ovulation in women and female domestic animals, and hence the receptive days. If, however, the method is to be used for contraception, particularly in women, it is not sufficient because, as an example, sexual intercourse can result in the ovum still becoming fertilized by the sperm in a time period 35 which is shorter than the lifetime of sperm. For this reason, if the method is to be used for contraception, it is prudent to enter, externally, a desired prior warning time which is longer than the lifetime of sperm, and to store this time. so that the computer

THIS PAGE BLANK (USPTO,

uses the characteristic values of the previous cycle to provide an indication at an appropriate time period before ovulation in the current cycle. The time period entered can be made up of the lifetime of sperm and the 5 lifetime of the ovum, and the computer can provide the appropriate indication over a time period extending from an instant which is an appropriate time period before ovulation up to an instant at which the ovum dies. In this way, fertilization can be virtually ruled 10 out.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- Blank page -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Patent Claims

1. Method of measuring the body temperature of humans and animals, particularly for determining ovulation, characterized in that, at least over part of each day of a cycle, a temperature curve is recorded and stored by taking measurements at short intervals, in that the stored temperature curve is evaluated by a computer to establish characteristic values, eliminating chance fluctuations, and in that the computer provides an indication of the characteristic values and/or a predetermined curve of these values.
5. Method according to Claim 1, characterized in that the computer establishes those characteristic values which arise with a periodic interval of approximately 24 hours.
10. Method according to Claim 2, characterized in that the computer establishes periodic maxima and minima as characteristic values.
15. Method according to Claim 3, characterized in that the computer differentiates the temperature curve.
20. Method according to Claim 3 or 4, characterized in that the computer determines the temperature curve of the minima and, in the event of there being a rise between two minima which exceeds a predetermined value, provides an indication.
25. Method according to one of Claims 2-4, characterized in that the computer calculates a curve for the time difference of a characteristic value for a 24-hour day and provides an indication if the curve shows a conspicuous difference, particularly a sudden rise or fall.
30. Method according to one of Claims 2-6, characterized in that the computer takes into account, for each day, only those sections of the temperature curve which lie between two selectable times of the day.
35. Method according to one of Claims 1-7, characterized in that the computer compares the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK

characteristic values with the characteristic values of a reference temperature curve and provides an indication if the result of the comparison exceeds a predetermined value.

- 5 9. Method according to Claim 8, characterized in that the reference temperature curve and/or its characteristic values are stored in the computer.
- 10 10. Method according to Claim 8 or 9, characterized in that the reference temperature curve is an earlier temperature curve or the averaged curve for a plurality of earlier temperature curves for the same individual.
- 15 11. Method according to one of Claims 1-10, characterized in that the computer is a battery-operated microcomputer which is carried permanently on the body.
- 20 12. Method according to one of Claims 1 to 10, characterized in that only that part of the computer which is required for recording and storing the temperature curve is carried permanently on the body, and in that the stored temperature curve is transferred to an external computer for evaluation and display.
- 25 13. Method according to one of Claims 1-12, characterized in that temperatures are measured using a probe in a body cavity.
14. Method according to Claim 13, characterized in that the computer is connected using an electrical line.
- 30 15. Method according to Claim 14, characterized in that the body serves as an electrical conductor.
16. Method according to Claim 13, characterized in that the computer is connected wirelessly.
- 35 17. Method according to one of Claims 13-16, characterized in that the probe provides the measured values in coded form as pulse trains.
18. Method according to Claim 17, characterized in that the probe transmits the pulse trains to the computer in the form of sound pulses.
19. Method according to one of Claims 1 to 18 for contraception, characterized in that a time period

THIS PAGE BLANK (USPTO)

which is at least a little longer than the lifetime of sperm is entered and stored as a warning time, and the computer provides an indication at an instant which is a corresponding time period before ovulation.

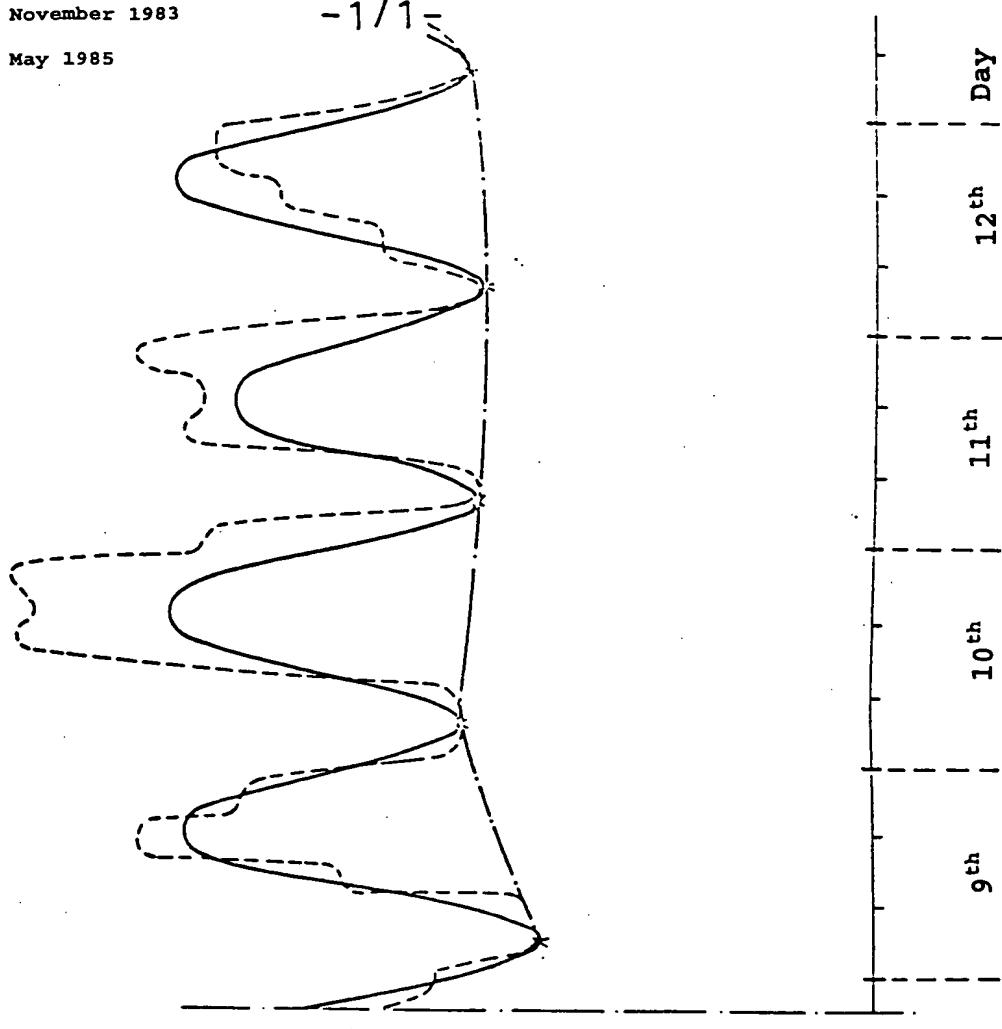
5 20. Method according to Claim 19, characterized in that a time period which is at least a little longer than the lifetime of sperm plus a time period which is a little longer than the lifetime of the ovum are entered and stored as a warning time, and the computer
10 provides an indication from an instant which is a time period, prior to ovulation, a little longer than the lifetime of sperm up to an instant which is a time period, after ovulation, a little longer than the lifetime of the ovum.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Number: 33 42 251
Int. Cl.³: G 01 K 7/00
Date of application: 23 November 1983
Date of publication: 30 May 1985

3342251

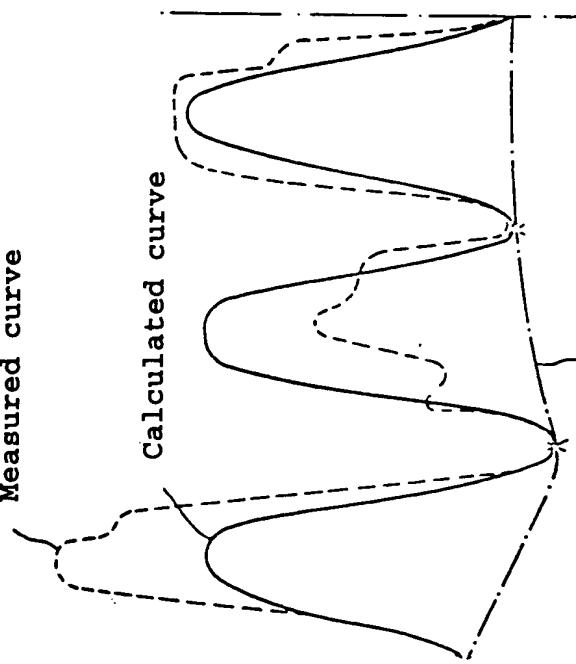
-1/1-



Measured curve

Calculated curve

Curve of minima



THIS PAGE BLANK (USPTO)